Julian Ochorowicz

Do powieści

1

Jak powstały pierwiastki?

Garmont interl.

Petit

(Popularne rozwinięcie referatu przedstawionego na Zjeździe Przyrodników i Lekarzy 18/VIII w Krakowie)

Garmont

W żadnej epoce nauka ścisła nie sięgała tak śmiało do najgłębszych tajemnic przyrody, jak w okresie obecnym — ale bo też w żadnej innej odkrycia i wynalazki nie szły w tempie równie przyspieszonem, upoważniając do najśmielszych nadziei.

Powstają już nietylko nowe dziedziny zjawisk, ale wprost nowe nauki, łączące ze sobą dawne, dotychczas rozwijające się oddzielnie. I jeśli z jednej strony, rozrost poszczególnych nauk, czyni coraz trudniejszem, coraz bardziej niemożliwem, objęcie ich przez jednego specjalistę w całości, to z drugiej strony, wobec rozstrzelenia badań, powstaje konieczność uogólnień, podsumowań, syntezy analitycznej i krytycznej jednem

stronom tego, co nazywamy filozofiją. ~~nauk szczegółowych~~. Nigdy więcej niż dzisiaj nie dała się odczuć potrzeba takiego zjednoczenia nauki oderwanej, abstrakcyjnej z nauką faktyczną, empiryczną i współdziałanie w pracy ~~nad~~ dla postępu, nigdy ~~też~~ też nie mogło być bardziej płodnem niż dzisiaj.

Praca niniejsza jest właśnie ~~taka~~ taką próbką zastosowania filozofii do nowej nauki szczegółowej, doświadczalnej, ale już nieco wyosobnionej w swych zasadach, a noszącej miano „Fizyko-chemii" lub „Chemii fizycznej". Jej zakres zaczyna się w kresach tam, gdzie Fizyka i Chemia nie mogą ~~już~~ już się oddzielnić, gdzie w rozważaniach fizycznych wchodzą w grę własności chemiczne ciał i odwrotnie, gdzie ~~takie~~ rozważania chemiczne nie dają się ~~rozumieć~~ ~~bez~~ przeprowadzić bez oparcia na czysto fizycznych podstawach. A zakres tej dziedziny, odsłoniętej ~~prze~~ odkrycia

analizy widmowej, ~~zasada budowy~~ z każdym dniem wzrasta.

Zastosowanie filozofii do pewnych specyalnych zagadnień fizyko-chemii, byłoby nie tylko jeszcze jednym krokiem naprzód w kierunku uogólnień, ~~tylko jak~~ tym razem zasadniczych, bo sięgających głębiej i dalej.

Zastosowanie filozofii... Ale oczywiście nie tej, dla której sama abstrakcya wystarcza, która w kombinacyach wyrazowych szuka wyjaśnienia (rzeczywistych lub tylko formalistycznych) zagadnień ~~bytu~~ i która niestety ~~...~~ swój opanowała umysły w powrotnej fali abstrakcyjnego romantyzmu. Z takiej filozofii, u nas obecnie niezmiernie ilościowo tryumfującej, żadna nauka korzyści nie odniesie.

Zastosowanie może mieć tylko filozofia pozytywna, torowana, idąca ręka w rękę z (naukami szczegółowemi) ~~...~~, znająca psychologiczne granice poznania, używająca ściśle określonych pojęć, doskonale wie

druga o tem, iż treść pojęć daje się wyczer-
pać tylko z doświadczenia i że nie
oparte na niem formułki, (i ~~[illegible]~~ podziały) uogólnienia,
mogą świadczyć tylko o gimnastyzo-
wanem wyrobieniu myśli, poza tem
nieprodukcyjnej i pustej.

\+ * +

Co to jest pierwiastek? Jestto osobny ga-
tunek materyi, nie dający się ani sztucznie
wytworzyć, ani rozłożyć na inne.

Niezmienność gatunków roślinnych
i zwierzęcych już dawno przestała być
dogmatem naukowym. Nie możemy
wprawdzie wytworzyć ~~ko~~ najprostszej
nawet komórki ze składających się
cząsteczek materyi, ale możemy ist-
niejące już kompleksy komórkowe
zmieniać, przez zmianę warunków,
a względnie nawet wytwarzać nowe
gatunki przez krzyżowanie dawnych.
Nie idzie to tak łatwo i nie zaszło tak
daleko, jak sobie w epoce entuzyazmu
dla teoryi Darwina wyobrażano, ale
ustalenie zasady ewolucyi organicz-
nej, w tej czy innej formie, przyjęło
się dziś powszechnie, i niewątpliwy

o tem, że organizmy powstawały
jedne z drugich, wyższe z prostszych,
doskonalsze z mniej doskonałych
~~pod pewnym względem~~, że jednem
słowem nie były stworzone ani od
razu, ani każdy oddzielnie, lecz się
stawały ~~jedno~~ pasmo, albo raczej
~~jeden~~ system wzajemnych przeobra-
żeń nieustającej ewolucyi.

Inaczej w dziedzinie chemii. Ga-
tunki chemiczne, od czasu ~~ich~~ ustale-
nia się pojęcia o nich a więc przeszło ~~mniej~~
~~więcej~~ od lat stu ~~dwóch wieków~~, uważane były,
a po części i są jeszcze, za niezmienne;
i raczej odwrotnie, w niektórych dawniej-
szych wierzono w ich „transmutacyę",
a w miarę postępu nauki ~~ust~~ utrwalała
~~ż~~ się wiara w ich zasadniczą sta-
łość i niezmienność. Dodajmy nawet,
jak to zwykle bywa, w tym kierunku
za daleko, wyśmiewając, w imię wiel-
kości dzisiejszej nauki, i naiwną wia-
rę starożytnych w cztery żywioły, i fan-
tastyczne marzenia alchemików o
przemianie jednych pierwiastków w dru-
gie. Tymczasem [illegible] elementy

6

starożytnych (ziemia, woda, powietrze i ogień) (były właściwie tylko oz-
naczeniem czterech stanów skupienia:
stałego, ciekłego, gazowego i eterycz-
nego, [i czterech stopni cie-pła i wilgoci] a w pojęciach i wiedzy alche- ~~tylko~~
mików także nie wszystko było (nie-
dorzecznem) marzeniem.

Ale tak czy owak, ustaliło się pojęcie
niezmienności materji i siły, to-
warzyszyło także ustalenie się poję-
cia pierwiastków, i można powie-
dzieć, iż cała nowoczesna chemja
oparła się na przyznaniu istnienia
zasadniczo różnych i zasadniczo nie-
zmiennych gatunków materji.
Liczba tych gatunków zmieniała
się wprawdzie: niektóre odpadały,
jak np. alkalja (potaż, soda etc.),
inne na początku zwykle uważane
uważane za pierwiastki, dopóki
ich Humphry Davy (galwanicznie nie rozłożył)
inne przybywały, przez odkrycie
nowych, mało rozpowszechnionych, lub mało uchwytnych jak gazy,
ale to nie wpływało na pojęcie za-
sadnicze, że (ustalony stworzony raz) od wieków
gatunek materji nie da się ani zło-
żyć z innych, ani rozłożyć na inne.

Ci, którzy uważali stworzenie pierwiastków materyi wraz z samą materyą, tem samem zamykali sobie drogę do dalszych dociekań. Ci, którzy przypuszczali, że pierwiastki ~~z~~ utworzyły się w sposób naturalny, nie zamykali drogi badań, ale je odkładali na czas nieograniczony, jako conajmniej przedwczesne.

Niektórzy tylko, jak Prout w Anglii (1815) próbowali filozofię ~~[illegible]~~ zastąpić doświadczeniem, przypuszczając, że wszystkie pierwiastki mogły powstać z jednego, przez prosty z wielokrotności skupień atomowych. A tym jedynym zdawał się być najlżejszy, uważany za jednostkę wagi, wodór (H). Gdy jednakże okazało się, że ~~[illegible]~~ pewna tylko liczba pierwiastków przedstawiała wagi atomowe w liczbach całkowitych, gdy większość wymagała uznania ułamków, tem samem przypuszczenie powstania z wielokrotności stracało racyę bytu i dalszych spekulacyi na ten temat zaniechano.

Dopiero w ostatnich latach (1908, na pierwszym Kongresie mendelejewskim w Petersburgu), uczony rosyjski N. A. Morozow przedstawił hipotezę w tym samym duchu co Prout, z tą różnicą, że zamiast²) jednego pierwiastku (H) wyprowadza różne gatunki materyi z trzech pierwotnych. Jestto naj~~bardziej~~ pracowitsza i najbardziej drobiazgowa hipoteza tego rodzaju. Wątpię jednak, żeby ją przyjęto, nie dlatego, że zbyt wiele pola zostawia fantazyi, a powtóre, że z owych trzech prapierwiastków ~~autor dochodzi tylko~~ których są: archonium, proto-hel i proto-wodór, pomimo dowolnie im przypisywanych własności (np. wodór ma mieć atomy w formie „cienkich płyt" z jednej strony + z drugiej —) autor dochodzi tylko także do proto-pierwiastków: proto-litu, proto-sodu it.p., które mają istnieć na niebie, ale nie do tych które znamy na ziemi, a przynajmniej w małej tylko części i do tych. (Ob. Morosoff. Dr. Evolution der Materie auf den Himmelskörpern. Dresden 1910). Poza tem jego

formuły (oparte na analogjach i domniemaniach organicznych), są b. zawiłe, głównie z tego powodu, że archonium = nebulium, ma być pierwiastkiem o 0-wartościowym, i że autor z nadzwyczajną łatwością przyjmuje najrozmaitsze przeobrażenia. Tak np. uważa, iż pod działaniem prądu indukcyjnego łatwo można azot (N) zamienić na fluor (Fl), siarkowodór na chlorowodór i t.p. (s. 34), czego oczywiście żadne doświadczenie nie popiera. Może być, że w hipotezie Morozowa znajdą się w przyszłości jakieś wskazówki użyteczne dla nauki, ale tymczasem wszystko wisi w powietrzu, tem więcej że autor postępuje na szematach teoretycznych, wyprowadzając jedne pierwiastki z drugich formułami o postaci chemicznych, a wcale się nie troszczy o warunki. Nie podaje też własnego układu pierwiastków, polegając jedynie na szeregach swego znakomitego rodaka Mendelejewa.

ad usum Delphini

Co można powiedzieć o tego rodzaju próbach? O ile wyprowadzamy wszystkich pier-

niastków z jednego znanego (H) przez proste skupienie różnej liczby jego atomów, powstawiało niewytłumaczonem, dlaczego w tym wypadku *ilość* sama stanowiła o *jakości*, o tyle przynajmniej hypoteza była prostą i miała punkt wyjścia znany. Hipoteza zaś wyprowadzająca wszystkie pierwiastki z kilku nie znanych, ~~tylko~~ przez ich związki, analogiczne ~~ze swoi~~ z powodzeniem chemicznymi związkami, tylko wtedy mogłaby mieć znaczenie naukowe, gdyby przynajmniej wielokrotność tych związków dawała cyfry zgodne z temi, co znamy. ~~Oczywiście~~ Nadto, jedna i druga muszą się spotkać z zarzutem następującym:

Jeśli w pierwszej hypotezie jeden pierwiastek, a w drugiej trzy lub więcej, mogły powstać samoistnie, to dlaczego inne mają powstawać dopiero przez związki? Może być że tak było, ale trzeba to wypracować, dowieść; a tymczasem owa druga

[illegible]

nie usprawiedliwia tego, ażeby ~~te~~ jedne pokłady ze związków a inne osobno, ani pierwsze i druga nie ~~wyja-~~ ~~śniałaby~~ objaśniają w jaki sposób owe pierwsze mogły powstać same?

Zdaje się, że w tym wszystkim uczeni, nie wyłączając W. Crookes'a, genialnego wynalazcy radiometru, który pierwszy wprowadził protyl, jako pierwiastek hipotetyczny odpowiadający pierwszej komórce, ulegli poprostu suggestyi teoryi Darwina, przenosząc analogie z gatunków organicznych na nieorganiczne. Tymczasem te analogie mogą wcale nie istnieć, stosunki bowiem są b. różne.

Organizmy zachowują trwałość, nie jako osobniki, lecz jako rodzaje. Trwałość form osiąga się przez rozmnażanie i dziedziczenie, ~~tylko~~ podczas gdy ~~[illegible]~~ gatunki mineralne są same w sobie trwałe, nie przedstawiając ani rozmnażania ani dziedziczenia. Zbyteczne tedy

już przyjmować jakiś „protyl" odpo-
wiadający pierwotnej komórce, od
którejby inne miały „pochodzić".
W dziedzinie organizmów spoty-
kamy się zaraz na wstępie ze szko-
pułem o który się wszystko rozbija:
jakkolwiek prostą byłaby pierwotna
bryłka protoplazmy, ~~zawsze~~ byłaby to już
była komórka: skąd się wziął żywy,
twór taki, który zachowuje
pewną formę, zmieniając swe części
składowe, mnożąc się i przenosząc swe
właściwości dziedzicznie. A choćbyś-
my nawet doszli sztucznie do wytwo-
rzenia takiej komórki, albo przynaj-
mniej zaobserwowali w przyrodzie
wytworzenie się jej ~~to~~ wprost ze skład-
ników nieorganicznych [wbrew klasycznym doświadczeniom Pasteura], to swoją
drogą nigdybyśmy nie mogli stoso-
wać teoryi samorództwa do orga-
nizmów wyższych, nawet ~~..~~ do ta-
kiego Amphioxus lanceolatus,
stojącego na granicy kręgowych i bez-
kręgowych, albo przypuszczać, że jaka-
kolwiek wyższa [illegible] mogła pow-

wołać wprost z soli mineralnych,
bez nasienia.

A tymczasem tego rodzaju trudności nie istnieją, gdy chodzi o gatunki nieorganiczne. Jeżeli uznamy za możliwe samorodne powstanie wodoru bez tlenu, to nie będzie żadnej racji, dlaczegoby w ten sam sposób nie mógłby powstać: tlen i chlor, siarka i węgiel, żelazo i złoto? Trzeba tylko znaleźć racje dostateczne ~~do~~ dla powstania wodoru i tlenu — reszta będzie już ~~[illegible]~~ kwestyą stopnia.

Zawisze bez „krystalizowania"

Uwagi powyższe nie mają na celu wykluczenia samej zasady powstania ~~[illegible]~~ pewnej liczby pierwiastków przez związki innych; dążą one tylko do tego, ażeby kwestyę postawić na właściwym gruncie i nie ~~[illegible]~~ przeceniać analogii z ewolucyą ~~organiczną~~ roślin i zwierząt, jako zbyt odległych i ~~zasadniczo różnych. Ale mimo jednak pewne analogie uważamy sami i dalej~~ ciągną

Przypuszczenie, że pierwiastki cięższe mogły powstawać przez skombinowanie lżejszych, znalazło w ostatnim czasie poparcie w odkryciach dotyczących ciał promieniotwórczych. Przekonano się mianowicie, że ~~wydzielają~~ ~~one~~ tak nazwane przez Rutherforda „emanacye", t. j. gazy pierwiastków radioaktywnych ~~[illegible]~~ po pewnym czasie przeobrażają się w inny znany pierwiastek hel. Chemicznie tego stwierdzić niemożna, raz dlatego, że ilości są zbyt małe, a powtóre ponieważ hel należy do gazów, nie łączących się z żadnymi innymi, ale niemniej stwierdzono sam fakt dostatecznie, przy pomocy analizy widmowej: w szczelnie zalutowanej rurce zamknięta ~~emanacya~~ radu, ~~[illegible]~~ która dawała z razu tylko widmo sobie właściwe, po kilku dniach zaczęła dawać najpierw jedną linię żółtą D_3 (a potem i inne) charakterystyczne dla helu.

Jednem słowem, jak mówi pani Curie, poraz pierwszy widzimy tym sposobem możność asysto-wania przy tworzeniu się jednego pierwiastka z drugiego.

Nie idzie jednak za tem, żeby ta kwestya była już ostatecz-nie wyjaśnioną. Hel się wy-dziela — to nie ulega wątpli-wości — ale zkąd się tam wziął? Gdyby można było ~~przy~~ w tym wy-padku postępować tak jak się zwykle w chemii postępuje: ~~osobno~~ ~~ważyć rad, potem ważyć hel i porównać wagi ze sobą~~, kwestya byłaby rozstrzygniętą. Ale w rurce milimetrowej, którą trzeba w środku chronić od przystępu najmniejszej ~~bańki~~ bańki powietrza, nie da się to urzeczywistnić. Emanacya znika zamieniając się na hel, ~~ale~~ lecz potem i hel znika. Gdzież się podziewa? ~~Prawdopodobnie~~ Widocznie wsiąka się w pory

ciała, ponieważ to ostatnie okazuje później widmo helu.

~~Jak~~ Skoro (może siedzieć w szkle, to tem samem mógł siedzieć i w radzie, jako dodatek, jako gaz ~~odag~~ wchłonięty (okludowany), podobnie jak wodór w wielkiej ilości bywa pochłaniany przez inny metal (pallad) — co jednak wcale ~~jeszcze~~ nie dowodzi, że pallad składa się z wodoru.

Powtóre, ponieważ nie ulega kwestyi, że atomy radu rozkładają się na podatomy, te podatomy mogą, wydzielając się tworzyć hel, jako skupienie bez porównania mniej złożone od radu — musiał hel jako taki ~~poprzednio~~ mógł w radzie nie istnieć. F

Nareszcie, i tu dopiero stalibyśmy na ~~granicy~~ pierwotnego tworzenia się jednych pierwiastków z drugich, rad może być sam w sobie

F To ostatnie przypuszczenie staje się ~~prawdopodobnem~~ możliwem wobec faktu, że, jak to zdaje się wynikać z doświadczeń Ramsay'a, rodzaj ~~[illegible]~~ wydzielającego się ~~pierwiastku~~ gazu zależy od warunków drugorzędnych, a mianowicie: jeśli w rurce znajduje się woda, to zamiast helu wydziela się neon (Ne), a w obecności soli miedzi lub srebra: argon (Ar).

związkiem helu np. z neonem ~~([illegible])~~ albo i z innymi przez, mniej lotnymi gazami, związkiem, który nazywamy pierwiastkiem dla tego tylko, że my naszymi środkami ani złożyć ani rozłożyć go nie umiemy.

Nie wchodząc w ~~tu~~ dalsze szczegóły, jednakże wszyscy przyjmują dzisiaj powszechnie to ostatnie przypuszczenie, a mianowicie, że hel jest istotną częścią składową radu i że te promienie które z siebie wydziela, a ~~[illegible]~~ specyalnie najliczniejsze z nich promienie alfa, są poprostu atomami helu naelektryzowanymi dodatnio i wytryskającymi przy eksplozyach, jakim podlega ~~za~~ atom złożony radu a względnie ~~atom~~ atom jego emanacyi.

A zatem by było w takim ra-

nie promienie beta, mogące
ładunki ujemne, bardziej przenikające promienie, jako złożone z cząstek
znacznie mniejszych?²
Co do tych przyjmuje się, przez tych
niewątpliwą analogię z promie-
niami katodowymi, że są zło-
żone z „elektronów", to znaczy
jednostek elektryczności, jako
niby materyi, niby nie materyi,
czegoś niepochwytnego a jednak
działającego, czegoś co dziś wszystko
objaśnia, chociaż samo jeszcze
nie jest wyjaśnionem. (1)
Ale w takim razie czyż nie słusz-
niej byłoby przypuścić, że ~~gdy~~ podobnie jak
promienie alfa są złożone z
atomów helu, tak promienie
beta mogą być złożone z pod-
atomów helu, które przy wybu-
chu atomu radu ~~tego są w sobie~~
elektryzują się przeciwimiennie?²
~~cała atomy helu + a podatomy~~
=
A wreszcie czyby też byłyby promie-

(1) Z obecnemi pojęciami o tym wszystkiem zapoznać się można łatwo przy pomocy wyprowadz. prof. St. Tołłoczki p.t. „Co to są elektrony?" Kraków, 1905.

nie gama, te które nie ~~zbaczą~~ od-
chylają się wcale w polu elektrycz-
nem, ~~ponieważ~~ nie ~~są~~ będące (ani + a-
ni — ?

Byłyby tem, za co są uważane
dzisiaj powszechnie t. j. wstrząśnie-
niami eteru, z tym dodatkiem,
że owe wstrząśnienia wywołane
zostają wytryskiem elektro ujem-
nych podatomów helu. Tam gdzie
rozpad ~~radu~~ wydaje tylko całe
atomy helu, jak przy polonie,
widzielibyśmy tylko promienie
materyalne alfa, bez ~~bet~~ pro-
mieni bardziej przenikliwych
beta i najbardziej przenikliwych
gama.

Sam zaś rad moglibyśmy uwa-
żać, bądź istotnie za związek
(nietrwały) atomów helu z in-
nymi, bądź w ogóle za skupie-
nie i również nietrwałe skupienia
podatomów, jako jednolitych ~~da~~ składników
wszystkich pierwiastków, i które

to podatomy, skupione w ~~grupki~~ połączenia ~~[illegible]~~ duże i złożone, rozpadają się w pewnych warunkach na mniejsze i trwalsze, a przy tej okazji mogą przechodzić poprzez skalę różnych pierwiastków: helu, neonu, ~~kryptonu~~ argonu, i t. p.; tworząc je dopiero przy rozpadzie. ~~[illegible]~~

Dalszym badaniom pozostawić należy ostateczne wyjaśnienie tej kwestji.

A mówię to wszystko dlatego, że wogóle przypuszczenie iż większa część pierwiastków jest związkami innych prostszych, wydaje mi się dość trudnem do przyjęcia, wobec faktu, że nawet w piecu elektrycznym Moissana przy 3500°, ~~pierwiastki~~ pozostają one ~~tem~~ samemi się.

Wydaje mi się to trudnem — ale nie niemożliwem; przyroda bowiem miała do dyspozycji środki jakich my nie mamy

i mogła tak drobne zbiór wspólne, różne ciała, że dla nas wydają się prostymi. Któż wie czy przy takich, niezwykłych warunkach, amon (NH4) np. który jest dla nas związkiem jednego atomu azotu z czterema atomami wodoru, a jednak zachowuje się tak jakgdyby był pierwiastkiem, nie wydałby się równie nierozkładalnym, jak inne po warunkach dotychczas dla nas dostępnych?

Ostatecznie więc wszystko sprowadza się do warunków. Odkładając ad feliciora tempora rozstrzyganie bliższych szczegółów genezy pierwiastków, możemy tymczasem zastanowić się nad tem, jak wogóle powstać mogły i jakiemi musiały być okoliczności, dzięki którym pierwotna jednorodna

~~Ta sama~~ materya, odpowiadająca podstawowemu, mogła wytworzyć ~~dziś~~ te różne gatunki ~~materyi~~, które dziś wydają się niezłożonymi?

*

Czem się głównie charakteryzują dzisiejsze gatunki materyi?
Przedewszystkiem wagą atomową.
Atomem nazywamy najmniejszą ilość pierwiastku jaka może występować w związkach. Waga atomowa będzie więc ~~ciężar~~ waga tej ilości. Dzisiejsze porównano ~~do~~ bądź do wodoru (H=1), bądź do tlenu (O=16). W tym ostatnim wypadku w.a. wodoru będzie nieco wyższa, a mianowicie będzie wynosiła 1,008.
Różnice wag są, ogólnie biorąc, bardzo znaczne, największy bowiem: uran (U) ma w.a.= 238,50. Między dwoma zbliżonymi do siebie pierwiastkami różnica może ~~ona~~ wynosić mniej lub więcej, największej jednak nie przenosi ~~kilku~~ paru jednostek a osiągać by wynosiła tylko ułamek, jest

ilością stałą i niezmienną, w granicach dostępnej dla nas ścisłości.

Już dawno zauważono, że między w. a. pierwiastków a ich własnościami (zdaje się) istnieje pewna zależność, a mianowicie zależność periodyczna; to znaczy, że ~~przy stałym~~ w szeregu ułożonym według rosnących wag, co kilka lub kilkanaście pierwiastków występują własności podobne. Pierwsi zauważyli to francuz de Chancourtois (1862) i anglik Newlands, ale gdy ten ostatni przedstawił to swoje spostrzeżenie na zjeździe uczonych angielskich w r. 1864, pod nazwą „prawa oktaw" (ponieważ co ósmy pierwiastek z danym jego ~~miał własności~~ należał do tej samej grupy) wyśmiano go. Myśl liczbowych stałych związków między własnościami ~~pierwiastków~~ była wówczas tak obcą umysłowi uczonych, jak dziś myśl, że ze studyowania ośmieszonych ~~zjawisk~~ medyumicznych może ~~wyjść~~ wyjść reforma fizyki i fizyologii.

Tymczasem ten ów związek zastanawiał nad kwestyą ~~prawidłowości~~ liczb-

bowych wśród pierwiastków i gdy w pięć lat potem (1869) rosyjski chemik Mendelejew ogłosił swój słynny „układ peryodyczny" przyjęto go już bez szykan – ~~gdy niektóre potem odkryto przepowiedziane~~ a jeszcze w kilka lat potem, mianowicie po sprawdzeniu się jego przepowiedni co do kilku nowych pierwiastków – z entuzyazmem. I dziś układ peryodyczny Mendelejewa, z różnemi niezasadniczemi ~~drobnemi~~ poprawkami i dodatkami, obowiązuje każdego chemika, zarówno jak ustalone niemal współcześnie przez Lothara Meyera „prawo" że „wszystkie własności ciał są funkcyą peryodyczną ich wag atomowych". Pierwszy nie śmiano ~~[illegible]~~ żadnego zarzutu temu, pod wpływem ponawianej sugestyi powag naukowych, widząc go nawet tam gdzie go niema. Właściwie mówiąc, W ostatnich jednakże czasach zaczęto się cokolwiek otrzeźwiać. Ramsay, Soddy, Ostwald, Nernst wypowiedzieli szereg uwag sceptycznych pod adresem

układu periodycznego. Nie w tem znaczeniu, iżby on wogóle nie miał ~~wielkiej~~ wartości — bo tej już zaprzeczyć nie można — ale w zaznaczeniu pewnych braków, pewnych nieprawidłowości i wyjątków, które zwłaszcza dały się uwidocznić po odkryciu gazów nieczynnych i ciał promieniotwórczych. Przypuszczam więc, iż zbliża się chwila rewizyi tej kwestyi, i w tej nadziei ośmieliłem się zwrócić uwagę członków sekcyi chemicznej ostatniego zjazdu przyrodników polskich w Krakowie, próby zasadniczego zreformowania dotychczasowych układów periodycznych w duchu teoryi ewolucyjnej. Na zjeździe przedstawiłem tylko tablicę z kilku uwagami — ponieważ ~~[illegible]~~ wyznaczono mi ostatnie dwadzieścia minut ostatniego dnia zjazdu — ale obecnie wydałem broszurę (1) w której interesujący się tą kwestyą znajdą dokład-

(1) Układ genetyczny pierwiastków z tablicą, Cieszyn-Warszawa, cena k. 1 h. 50 = kop. 60

niejsze wskazówki. [Artykuł niniej-
szy jest popularnem rozwinięciem
kwestyi genezy pierwiastków, w świe-
tle owego układu.

*

Znakomity twórca układu peryo-
dycznego zastrzegał się wyraźnie prze-
ciw przypisywaniu jakiegokolwiek
znaczenia objektywnego tym „peryodom" długim
i krótkim. Były to ~~poprostu~~ ~~szeregi~~ kolumny
ułożone według wzrastającej wag ato-
mowych, ~~z wyjątkiem wodoru (H) i liter (di) które nie mieszczą się w układzie, ze~~ Kolumny powstały z do-
wolnego stanowienia (szeregu na 6 kategoryj
grup, a tem jednak sposobem i
w szeregach poziomych znalazły się pewne
pokrewieństwa w myśl spostrzeże-
nia Newlands'a, chociaż bez sta-
łej prawidłowości. Nie znano jesz-
cze wówczas w.a uranu i najcięż-
szym pierwiastkiem tego układu
był ołów (86) z w.a = 207. Wogóle
w swej pierwotnej formie układ Men-
delejewa jest już dzisiaj niemożliwym.

27

To, co dziś nosi ~~nazwę~~ ~~układu~~ tę nazwę ~~Mendelejewa~~ jest kombinacyą systemów Mendelejewa i Meyera (który pierwszy ułożył kolumny według (~~maksymalnych~~ rosnących) wartościowości), dopełnioną (~~nowoczesnemi~~ różnemi) przeróbkami (1). W żadnej jednak z tych kombinacyj nie ma stale przeprowadzonej jednej zasady i pewne grupy nie mieszczące się w układzie są wprost dopisywane ~~na końcu~~. Wszystkie też są klasyfikacyą teoretyczną, mniej lub więcej odpowiadającą temu, co się przyjmuje w podręcznikach, ale bez związku z objektywnymi warunkami przestrzeni i czasu, w których pierwiastki rzeczywiście powstawać musiały.

Mój układ genetyczny jest więc pierwszą próbą przeniesienia abstrakcyi w stosunki rzeczywiste, a jak sądzę zasługuje na [illegible] dlatego, że opiera się nie na żadnej powszech-

---

(1) Ob. układ pierwiastków według Mendelejewa w Szkole ~~Analizy~~ Jakościowej Tadeusza Miłobędzkiego. Warszawa, 1910.

tej hipotezie, lecz przeciwnie hipotezy wyszukiwano ze stosunków liczbowych, poprzednio znanych, tylko — jeśli się nie mylę — dotychczas (nie zrozumianych).

Objaśnię najpierw (jakie jest znaczenie) ogólne tego układu, t.j. do czego może on służyć?

Każdy pierwiastek ma pewną liczbę własności, (które) dają (się wyrazić) cyfrowo. Oprócz wspomnianej wagi atomowej, wyrażają się ściśle (liczbami) ~~cyframi~~: ciężar właściwy, objętość atomowa, ciepło właściwe, punkt topliwości, współczynnik załamania światła i t.p. Są to rzeczy rozmaite i uważane za niepodlegające rozbiorowi. Nikomu nie ~~przyjdzie~~ (chodzi nawet) do głowy pytać się dlaczego srebro (Ag) ma ciężar właściwy 10,5 a lit (Li) tylko 0,5; dlaczego ciepło właściwe żelaza (Fe) wynosi 0,1 a ciep. w. platyny (Pt) tylko 0,03; dlaczego rtęć (Hg) jest metalem płynnym a bor (Bo) metaloidem nietopliwym, albo dlaczego w ogóle jedne metale

są bardzo łatwo, inne bardzo trudno topliwe; dlaczego jedne chciwie łączą się z tlenem a inne wcale; dlaczego pierwiastki radioaktywne rozpadają się tak łatwo ~~na atomy~~ a inne nie — są to wszystko pytania, na które dzisiejszy chemik może tylko wzruszyć ramionami: tak jest, bo tak jest!

Czyż więc nie zasługuje na uwagę, jeżeli ktoś przychodzi z tablicą, (z tablicą w której wszystkie cyfry podane bez zastrzeżeń są powszechnie stwierdzone) i mówi:

Za pomocą tej tablicy możecie znacznie rozszerzyć zakres waszej wiedzy, możecie uzyskać prawo pytania się dlaczego własności danego ciała są takie a nie inne, możecie głębiej niż dotychczas wniknąć w tajniki ~~chemii~~ tych własności ~~przyrody~~, możecie wreszcie poraz pierwszy znaleźć punkt oparcia dla dociekań: jak powstały pierwiastki?

Czyż nie zasługuje na ~~[illegible]~~ uwagę

nawet w takim razie, gdyby się okazało, że jego rozumowania są w tym lub owym punkcie mylne, gdyby się nawet okazało że ta pierwsza próba ~~nie~~ sięgnięcia głębiej niż dotychczas, nie da się ściśle utrzymać, jak się nie dało utrzymać ściśle pierwsze „prawo oktawy" Newlands'a?...

Sądzę, że rzecz jest dostatecznie ważną i że ma rzeczy mniejszej niecierpliwości niż owe ~~do~~ pierwsze próby układów periodycznych, ~~xxx~~ choćby dlatego, że wiadomości nasze posunęły się naprzód i że grunt jest w znacznej części przygotowany.

Swoją drogą rzecz jest jednocześnie zbyt nowa, ażebym mógł liczyć ~~dziś~~ na łatwe ~~przyjęcie~~ jej przez specyalistów; ~~ale wyłącznie~~ liczę tylko na to, że może choć jeden zechce ją skrytykować w ten sposób, żeby stąd mógł wypłynąć pożytek dla nauki, bądź w rozszerzeniu potwierdzając ją, bądź przecząc...

Mogłem (zaś) wytłumaczyć się dość jasno,
aby tylko krytykę ustalić.

*

Dotychczasowe układy periodyczne
miały na celu wykazać zależność
~~wszystkich~~ własności pierwiastków
od ich wagi atomowej.
Mojem zdaniem był to błąd, błąd
który pociągnął za sobą inne, mia-
nowicie zasadnicze wady tych
~~pierwiastków~~ układów, które też nie dały
się usunąć, mimo osiemdziesięcio-
letnich poprawek.
Był to błąd, ponieważ było to
pojęcie jednostronne. Waga ato-
mowa nie jest bynajmniej ta-
ką własnością uprzywilejowaną,
któraby mogła zastąpić wszyst-
kie inne, a ze szczegółowego prze-
robienia stosunku jej do innych
przekonałem się, po kilku tygod-
niach pracy, że w żaden sposób
nie może ona służyć za miarę
tych innych, ponieważ też same
własności trafiają się przy różnej

wadze i b. różne przy podobnych).

We wszystkich układach przyrodzonych zauważono, iż w niektórych miejscach, chcąc zachować ciągłość układania, trzeba naruszyć zasadę przyrostu wagi i umieścić po sobie pierwiastki nie z rosnącą lecz ze słabszą wagą. Morozow załatwiał się z takim wypadkiem w sposób b. prosty: radził z mniejszą wagą, iż pozwalając np. argonowi ~~mieć~~ ważyć tylko 36 jednostek zamiast 40, a gdyby się upierał nazwać go „anormalnym" (coś w rodzaju „inorodca"!), pozostawiając ~~wagę 40 i~~ nazwę „argonu normalnego" tylko takiemu, który się zgodzi mieć ciężar mniejszy (1).

(1) Argon w ogóle nie miał szczęścia do uczonych rosyjskich, gdyż i Mendelejew nie chciał uznać jego istnienia (Morozow l.c. s. 37). Ze swej strony niemiec W. Preyer radził go przechrzcić na „Stickstoff" uważając za odmianę allotropową azotu (w przypiskach do tłum. Crookesa, Genesis d. Elemente, 1895 s. 39.

~~(1) Argon w ogóle nie miał szczęścia do uczonych rosyjskich, bo już Mendelejew nie chciał uznać jego istnienia, ponieważ nie mieścił się w systemie (Morozow l.c.~~

Ale sposób ten nie znalazł uznania za granicą.

Tymczasem nie jest to takie wielkie nieszczęście, że argon ma w. a. wyższą od potasu (K), ponieważ z tablicy mojej okazuje się, że przejścia ciężarów atomowych i objętości atomowych od chloru (Cl) do potasu (K) przez Argon są normalne. I tak samo przejście od telluru (Te) do jodu (J).

Jakie zaś jest znaczenie tego zboczenia w wadze atomowej, wyjaśniłem w broszurze, a tutaj powtarzać nie mogę, bo byłoby niezrozumiałe bez tablicy.

W niniejszym artykule chcę tylko objaśnić ogólne stosunki, dające się ocenić bez wielkiej liczby cyfr szczegółowych.

Otóż, jeśli cyfry wyrażające różne własności uznamy za równorzędne i nie będziemy się opierali wyłącznie tylko na wadze atomowej, to w takim razie prawidłowość ogólna nie zostanie naruszoną, a wyjątki w szczegółach będą jasne [illegible] pozna-

34

jest więc nie ~~ogólna~~ [sama] zasada.

Ponieważ dotychczas opierano się ~~tylko~~ [wyłącznie] na w. a., zrobiono zauważyć kilkotyle, iż w rodzinach pierwiastków istnieje pewna prawidłowość — ale nie zauważono tego, iż przy pewnym naturalnym układzie rodzin i przy uwzględnieniu i ciężarów atom. [i cyklika] ogólnego, zyskuje się naraz pogląd na całość tak zdumiewająco jasny, iż nie podobna przypuścić, ażeby tego rodzaju objaśnienie mogło być dziełem przypadku.

Dla mnie przynajmniej było to poprostu ~~poprostu~~ [jasny] objaśnienie.

A zależy to od tego, że wykryłem stałe liczby, dzielące od siebie pierwiastki jednej rodziny. (Tym razem chodziło jeszcze o samą wagę atomową).

Jeśli należące do jednej rodziny pierwiastki ułożymy pod sobą, w ten sposób iż na początku stanie pierwiastek A, poniżej pod nim

dalsze, z coraz to większą wagą, to w takim razie przekonamy się, że w rodzinie do siebie zbliżonych pierwiastków nie ma nigdy więcej nad pięć i że te pięć są oddzielone od siebie ~~odstępami~~ różnicami cyfrow. mało różnych, w różnych rodzinach.

~~wagami, które wynoszą między pierwszym a drugim około 16, między drugim a trzecim około 47, między trzecim a czwartym około 49, wreszcie między czwartym a piątym około 89 etc.~~

Oto parę przykładów:

Berylowce		Azotowce	
Be 9,0		N 14,0	
	15,3		17,0
Mg 24,3		P 31,0	
	41,0		43,9
Zn 65,3		As 74,9	
	47,1		45,4
Cd 112,4		Sb 120,2	
	87,6		87,8
Hg 200,0		Bi 208,0	

Jeśli zaś weźmiemy rodziny w których jest mniej niż 5 pierwiastków, to ~~w takim razie~~ układają się one tak, jakby brakowało w niej jednej linii bądź od góry bądź od dołu, albo też pośrodku–

wość pozostaje tę samą. Np: w rodzinie tlenowców, w której brak linii dolnej, albo w rodzinie ~~alkalowców~~ wapniowców, w której brak linii górnej:

O	15,9		
	16,1		
S	32,0	Ca	40,0
	47,2		47,6
Se	79,2	Sr	87,6
	48,4		49,7
Te	127,6	Ba	137,3
			89,2
		Ra	226,5

Co więcej, nawet i te drobne różnice stają się prawidłowemi, jeśli weźmiemy pod uwagę nie tylko dwie rodziny sąsiednie, ale wogóle wszystkie grupy. Okazuje się wtedy bądź stopniowy przyrost, bądź stopniowy spadek, w ~~pe~~ różnych okresach. Czyż podobna było przypuścić aby tak rozległa prawidłowość miała być bez znaczenia?

Szukałem tedy dalej i okazało się, że ~~taka samo~~ podobna harmonia panuje w cytowanej oznaczającej

np. gęstość. Jest ona również wszystkich w liniach dolnych. ~~odwrotnie z objętością atomową, która jest wszystkich w liniach górnych~~ – odwrotnie do ciepła właściwego, które jest równe wszystkim w liniach górnych.

Punkt topliwości zachowuje się zmiennie, naprzemian się podnosi (idzie ~~w górę~~), naprzemian spada, ale zawsze z pewną prawidłowością.

Wogóle, obok spadków i przyrostów pewnych stałych, istnieją wahania; ale te wahania również tworzą pewne linie, związane ze sobą przez wszystkie warstwy i przez różne grupy rodzin.

Toż samo z wartościowością. Toż samo z zasadowością lub kwasowością pierwiastków, z ich stanem skupienia lub energią chemiczną. Wszystkie łączą się harmonijnie w całym układzie. Wyjątkowości

powstają ~~tylko~~ jedynie tam, gdzie brak innych
danych cyfrowych oprócz wagi atomowej,
która sama okazuje się niedostateczną
do wyprowadzenia ściślejszych wniosków.
Teraz chodzi tylko o to, jakie zna-
czenie mają te wszystkie łączności
i ta cała harmonia?

7 Rozpoczynając ją w układzie nie
potrzebowałem tego znaczenia dłu-
go szukać. Wypłynęło ono, na-
rzucało się wprost memu umysło-
wi, z samych stosunków cyfro-
wych, w obu zasadniczych kierun-
kach pionowym i poziomym.
~~Te~~ Owe szeregi poziome, łączące
z sobą oddzielne rodziny, to nie
były tylko szeregi teoretycznego
~~klasyfikacyi~~ podziału – to były _warstwy_
formacyi _o_ _różnem_ _ciśnieniu_
_i_ _różnej_ _temperaturze_. W kie-
runku pionowym, a więc w obrę-
bie jednej rodziny, gdy ~~[illegible]~~
ciężar właściwy pierwiastków
~~rośnie~~ rosnął wraz z głębokością warstwy,

i w tym samym ~~stosunku~~ kierunku rosła temperatura -

Należało tylko uczynić dwa przypuszczenia hipotetyczne, aby wszystko inne zrozumieć:

1° że tam gdzie powstawały pierwiastki gęściejsze, tam ciśnienie było wyższe — a mniejsze tam, gdzie powstawały mniej gęste — czyli że ciśnienie było proporcjonalnem do ciężarów właściwych;

2° że pierwiastki odznaczające się wysokiem ciepłem właściwem powstały w temperaturach niższych, a pierwiastki odznaczające się niskiem ciep. wł. w wyższych — czyli że temperatura była odwrotnie proporcjonalną do ciepła właściwego.

Mając tym sposobem w ręku te dwa czynniki zasadnicze, można było z ich uwzględnieniem kombinacyi

w różnym stopniu i przy różnych stopniowaniach ogólnych, wyjmowszy resztę, t.j. spowodowane przez takie kombinacye skutki: własności powstałych w tych warunkach pierwiastków.

I oto nasz system cyfr zmienił się w obraz szematyczny [illegible] pierwotnej naszego układu słonecznego, w obraz olbrzymiej masy gazowej, stopniowo zgęszczającej się, w której różne stopnie zgęszczenia ~~w danej epoce~~ stworzyły różne warstwy: najmniej gęste a zarazem i najchłodniejsze na peryferyi, najbardziej zgęszczone, a zarazem i najgorętsze, w centrum.

Można by było odróżnić pięć w pełnym rozwoju ewolucyi; ale przedtem i potem musiało ich być mniej. Przedtem, ponieważ zbyt mało było jeszcze różnic gęstości. Potem, ponieważ w miarę zgęszczenia, niejedna granica zatarła się,

a tem samem i obfitość warstw i stopnie różnic ciśnienia uległy redukcji.

~~Rozważyć się~~

Zaniknięcie zaś każdej poszczególnej warstwy nie było też dziełem przypadku, lecz ~~wyn~~ skutkiem nagromadzenia się tych samych motywów. Z cyfr układu okazuje się, że warstwa zanikała tylko wtedy, gdy jej warunki zbliżyły się do warunków sąsiedniej. Przedtem zaś już zwężała się. Zwężenie to odbijało się na ilości wytworzonego pierwiastka. Te które powstawały w końcowej fazie warstw, są zazwyczaj mało rozpowszechnione w naturze (np. fluor (Fl), w porównaniu z azotem (N) i tlenem (O)). ~~Obf~~ Obfite są tylko te, które powstały w pełni rozwoju danej warstwy. A przytem, ponieważ warstwy centralne, jak też wynika z samej formy mniej lub więcej sferycz-

niej mgławicy, byłyby stale mniejsze
od obecnych, niż też i ilość wy-
tworzonych w niej pierwiastków
jest stale mniejszą;++ a najmniej-
szą będzie tych, które powstały
~~pozna~~ w warstwach głębokich+
po rozpoczęciu zgęszczenia się ca-
łej mgławicy, a niże w ostatnich fazach
~~okresach~~ ewolucyi.

Fazy te czyli ~~okresy~~, ~~te~~ mogą być dłuższe
lub krótsze, można je odróż-
nić mniej lub więcej. Co do
pierwszej kwestyi brak nam ści-
słych danych – co do drugiej, ~~jest~~ za-
leży to od tego, na jakie cechy
~~zaznaczy~~ zwrócimy główną u-
wagę. To też podział na okresy
jest ~~nowy~~ kwestyą mniej ścisłą
i mniej ważną. Ważne są tyl-
ko zasadnicze ~~stopnie~~ etapy rozwo-
ju, co do których są pewne dane,
albo których dane możemy, ba-

nadużycia prawa hipotezy, dopu-
ścić imaginacyę.

to można pominąć

W ten sposób możemy odróżnić na-
stępujące okresy:

1. Okres wstępny, przedatomowy.

Materya rozważaną jest jeszcze w tym
stopniu rozdrobienia, jaki istnieć
musiał przed skupieniem się (pod) ła-
twość w atomy różnorodne. Podatomy
zaś mamy prawo uważać za jednorodne,
~~równe sobie~~ ~~identyczne~~ x bo choćby same
w sobie różnymi nie były, ~~nie~~
nie mamy dotychczas sposobu wy-
krycia tych różnic. Musimy zaś
przyjąć ich istnienie, to znaczy
cofnąć granicę podzielności ma-
teryi, ponieważ wiemy na pew-
no, że atomy (nie cząsteczki czy-
li molekuły!) ciał promieniotwór-
czych rozpadają się na mniejsze
składniki, a te składniki mniej-
sze najwidoczniej jest, umykając się
wszelkiej dokładniejszej hipotezy,

nazywać *podobnemi*.

Ani o pośrednictwie chemicz-
nem, ani o właściwych pier-
wiastkach nie mogło jeszcze
wtedy być mowy; a także nie
możemy wiedzieć jak dalece
owe podobne ~~odbieg~~ ma-
teryi zwykłej, odbiegały już od
atomów chem., ~~ty~~ i (w jakim były
do nich stosunku. To tylko
pewne, że uważanie eteru
za nie-materyę, jak to czyni
Le Bon i in. nie ma żadnej
podstawy filozoficznej, przejścia
bowiem spotykamy we wszel-
kich ~~stopniach~~ stadiach skupie-
nia, a nie ma dobrej ra-
cyi dlaczego by się ~~stan przej-~~
~~ścia, nie byłby~~ być nie miało
między materyą zwykłą a eterem.
Nie wiemy tylko, *ile stopni* za-
szły te przejścia i czy wszystkie

45

jeszcze gdziekolwiek istnieją, czy-
też, jako nie dość ustalone, wy-
ginęły.

Cały ten okres jest tylko lo-
gicznie domyślnym i nic
więcej o nim powiedzieć nie mo-
żna. Niech sobie ~~filozofowie~~
matematycy snują na tem tle
bardziej uwagi godne hipotezy; ~~wie-~~
my poprzestaniemy na stanowisku
~~[illegible]~~
pozytywnem, nakazującem wstrzymać się
~~[illegible]~~
od hipotez tam, gdzie niema dostatecz-
~~[illegible]~~
nych dla domysłu danych.
~~na spekulacye, z pewnością nie~~
~~pozostaną~~. Należy tylko sta-
rać się, aby porównywania doś-
wiadczalne, wykonane przez Cro-
okesa w maksymalnych roz-
rzedzeniach, dały się uzgodnić ściśle-
j z promieniami beta ciał
radioaktywnych, gdyż prawdopo-
dobnie jedne i drugie ~~nale~~ do-
tyczą właściwie dziedziny pod-
atomów, wspólnej dla wszystkich
ciał.

ciąg. (Początek u p. Kupnickiej)

II Okres atomowy.

Gdy, czy to przez sam obrót mgławicy ~~pierwotnej~~, czy z innych przyczyn ~~nam nieznanych~~, ochłodzenie wzrosło, pyłatomy skupiły się w atomy, to znaczy już w ~~skupienia~~ grupki <u>różnorodne</u>, zależne i od <u>liczby</u> i od <u>układu</u> pyłatomów. Stałe cyfry, wyrażające odstępy między pierwiastkami układu genetycznego, dowodzą, że istnieje jakieś prawo, nam bliżej nieznane, mocą którego potrzeba pewnego <u>nagromadzenia się różnic</u>, aby mógł powstać nowy pierwiastek. Różnice te nie mogą dotyczyć samej wagi atomowej, bo ~~nawet~~ w. a. w niektórych pierwiastkach bywa jednaka ~~jest tą samą~~ w liczbach całkowitych, różnią się tylko układem. ~~[illegible]~~. Należy

cl
cl
cl
cl

się w tych wypadkach przypuszczać, że
oprócz wagi, są różnice <u>budowy</u>, co
zresztą wynika ~~skomisowania~~ z sa-
mego faktu różnych, choćby w naj-
mniejszym stopniu własności, jak
np. między niklem (Ni) i Kobal-
tem (Co). Tym sposobem dochodzimy
do wniosku, że różna „budowa", ~~czyli~~
~~struktura~~ ciał, która się okazała
tak ważną w chemii związków,
a mianowicie związków węgla (C),
musiała odgrywać pewną rolę i
przy powstawaniu pierwiastków.
Bo jeśli podatomy są równe,
lub za równe mogą ~~muszą~~ być uważa-
ne, to ~~wtedy~~ przynajmniej ich
liczba lub ich układ wzajemny
względem siebie, a prawdopodobnie i jedno i drugi ~~muszą~~ być nie-
jednakowe. ~~w atomach różnych~~
~~pierwiastków~~. Że niejednakową
jest liczba, ~~stąd~~ to wynika już
z różnej ~~niejednakowej być ciężar~~ wagi;
zaś inne, a w każdym razie nie całkiem te same
własności, dowodzą przyjęcia in-
nego <u>układu</u> podatomów, ~~czyli~~ ~~innej~~ budowy atomów.

Co więcej, ta różnica ilości i ten inny układ ~~podatomów~~ (watomów) (musiały być stałe, skoro raz (skrystalizowany) ~~powstały~~ pierwiastek zachowuje zawsze swoją w.a. i inne swoje własności — a jeśli je chwilowo zmieni, wraca do nich.

Nie należy też owych grupek podatomów uważać za ~~coś~~ przypadkowe zbliżenie ~~...~~. One nie mogły powstać bez dostatecznych przyczyn, a ~~tą~~ główną ~~ich~~ przyczyną było zmniejszenie się amplitudy (od chylenia) właściwych podatomom ~~im~~ ruchów, pod wpływem stopniowego ~~wzmocniania~~ ciśnienia. Jak przy wszelkiem przejściu od niższego stanu skupienia do wyższego, tak i tu, pierwotne, maksymalnie ruchliwe podatomy, musiały się pozbyć części tego ruchu, ażeby się skupić. Dopóki go posiadały w pełni, odpychały się, czyli odbijały wzajemnie, nie dopuszczając do skupienia. Dopiero gdy, nacisk trwał dość długo, ażeby zmusić części ich siły żywej do przeobrażenia (się) (bezpośrednio na inne formy energii, ~~tracąc~~ ...ące owo

odpychaniu, dopiero wtedy mogła być mowa o skupianiu statecznym. O ~~pra~~ innych warunkach ~~ogólnych~~ tego skupiania statycz-gatunkowego, pomówimy jaśniej na-stępnie, po przejrzeniu wszystkich okresów ewolucji; a tymczasem za-trzymajmy się przy pierwszym.

Nazwa okresu atomowego, znaczy ~~tak~~ tyle, że pradawny były już skupio-ne w atomy, ale atomy nie były jeszcze skupione w cząsteczki (drobi-ny, molekuły).

O dwu gazach niezwykłych z tego okresu, o helu (He) i neonie (Ne) wiemy że są atomowe. O takich ~~ga-zach~~ pierwiastkach mówi się że „ich cząsteczka jest możliwie najprostszej budowy, ponieważ składa się tylko z jednego atomu." Ale jest to sposób wyrażania się ~~[illegible]~~, który należało wyrugować z nauki. Wygląda to tak, jakgdyby kto powiedział: „jedną parę koni możliwie uproszczoną, mianowicie jednym koniem." I tak samo niedorzecznem jest pa-nujące pojęcie w dzisiejszej chemii

porozumieniu w terminologii wyrażów: „atomowość" i „wartościowość". Mówi się np. że H jest „jednoatomowym" ~~podobnie jak chlor (Cl)~~ zamiast „jednowartościowym", to znaczy obdarzonym jedną jednostką powinowactwa — co jest całkiem co innego. Jedną bowiem jednostkę ~~powinowactwa~~ przedstawiają ~~także~~ ~~niektóre~~ niewątpliwie dwuatomowe, czyli już cząsteczkowe pierwiastki: ~~lit (Li), Na (Na) i t.p.~~ Odwrotnie tylko, nie może być wielowartościowym, pierwiastek atomowy — ale ~~pierwiastek~~ dwuatomowy czyli już cząsteczkowy może być jedno-, dwu-, trzy ~~i t.d.~~ a nawet ośmio wartościowy.

Co do wodoru, to ten jaki my znamy, jest już cząsteczkowym, ~~a mianowicie~~ ~~czyli~~ dwuatomowym, a jednocześnie jednowartościowym a więc różnym w obu względach od helu i neonu, które są tylko atomowe i zerowartościowe, ponieważ nie wyrażają „powinowactwa" do żadnego ze znanych pierwiastków, nie mogą też być z żadnym z nich (po-

Tyczone. Ale jest prawdopodobnem że i wodór w owej epoce nie miał jeszcze cząstek i był także (tak jak dziś, gdy się wydziela ze związków, t. j. ~~in statu nascendi~~) atomowym. Powstaniu jego cząstek musiały towarzyszyć jakieś nie zwykłe okoliczności (co do których brak danych) ponieważ wodór jest jedynym gazem, który w pewnej temperaturze (−80°), ~~razem~~ ~~przy~~ zmniejszaniu ciśnienia, stanowczo ogrzewa się zamiast oziębiać. W każdym razie i ciśnienie i temp. w ~~których~~ jakich powstały ~~wszystkie~~ te gazy, ~~były~~ niższe, niż przy jakichkolwiek innych i przyczynić się mogły co do wodoru wskazuje na to jego minimalny ciężar i maksymalny ciepło właściwy. Pomiędzy nim a helem*

Były już i cięższe gazy w tej epoce, prawdopodobnie (lub słabo jedno) zerowartościowe, z tendencyą + ale ich ~~bliżej~~ jeszcze nie znamy; układ peryodyczny wska-

* Dotychczas brak, ale jeśli jego położenie między H i Li, jest trafne, (a to zdaje się nie ulegać wątpliwości,) to z układu peryodycznego wynikałby jego cięż. at. 0,33 a objętość at. 12,10, który iloczyn daje w. a. = 3,99. Ciep. właśc. powinno wynosić 1 z ułamkiem.

rzeczy tylko na to, że niektóre dziwne „emanacye" ciał radioaktywnych, mogły już wówczas powstać. Kwestya da się rozstrzygnąć stanowczo, gdy poznamy ich wagę atomową, [dotychczas oznaczamy tylko teoretycznie w myśl przyjętej hipotezy o rozkładzie na atomy helu.]

Co do wykrytych na niebie trzech pierwiastków, jeszcze nie ustalonych: Nebulium (identyczne z Archonium Morozowa) Coronium i Asterium, to nie wiemy jeszcze czy są lżejsze, czy cięższe od wodoru. ~~Nebulium~~ Coronium jest prawdopodobnie lżejsze, ponieważ występuje ~~wyżej~~ nad ~~ponad~~ wodorem.

Gazy tej epoki są najtrudniejsze do skroplenia, jak to już przystosowanie do b. niskiej temp. wodoru, którego skroplenie jest dziełem prof. K. Olszewskiego z Krakowa. Skrapla się dopiero przy −240,8° Wolno nam domyślać się, że temp. w której powstał, była wyższą od −240. W następnym okresie, kiedy ~~już temp.~~ była jeszcze wyższą, powstawały [illegible] cięższe do

skroplenia, temu talniejsze im póź-
niej powstały. Tak np. azot (N) skra-
pla się przy −146° a tlen (O), który pow-
stał po nim, przy −118,8°. Oba są już
cząsteczkowe, a jeśli są gazami, powinno
że przed nimi, w okresie II powstawały
już ~~[illegible]~~ ciała stałe, to ~~tylko~~ dlatego,
że przy N, jak świadczą ~~[illegible]~~ odmienne cyfry,
ciśnienie nagle spadło a temp. podnio-
sła się.

III okres, pierwszy cząsteczkowy.

Jedno najlepiej znany, a zarazem
najbujniejszy okres formacyi. Ciś-
nienie wzrosło już o tyle, że wszystkie
powstające w nim pierwiastki mają
atomy skupione w cząsteczki i tylko
niektóre gdy się znajdują w stanie pary przy wyższej
temp., rozpadają się jeszcze na atomy.
Jak świadczą wyraźnie różne cyfry,
okres ten był dla naszej mgławicy
okresem katastrofy, ale katastrofy po-
myślnej dla ewolucji pierwiastków.
W punkcie najrozrzedzeńszej war-
stwy mgławicy, tam gdzie powsta-
ły: węgiel (C), bor (Bo) a w części i

beryl (Be), nastąpiło zderzenie się jej z jakąś inną masą, ale już również wyznaczoną, i nastąpiło złamanie tej obr. Skutkiem tego przejścia można wyznaczyć powstanie wyższych ciężarów atomowych na ukos ~~przez~~ wszystkie wartości ku stronie lewej, gdy jednocześnie na prawo odbił się refleks tego dodatkowego ciśnienia, ~~który~~ i pod tymże samym kątem. odcinający również ukośnie pierwiastki powstałe w ciśnieniu mniejszem. Były to ~~pierwsze~~ metaloidy, których właściwości dają się najdokładniej wyprowadzić z wyników tych rozmaitych wartości kombinacyj z mniejszonego lub zwiększonego (ku centrum) ciśnienia z różnym stopniem temp. oczywiście zawsze najniższej przy obwodzie. Wówczas też ~~po raz~~ dopiero występują ~~[illegible]~~ gazy: N, O, wreszcie fluor (Fl) który zakończył formacyę wartości 17. Jego pomiary (z wszystkiemi w. a.) nie są jeszcze znane, ale z układu geometrycznego można wyliczyć, że Fl ~~[illegible]~~ powinienby mieć ciężar wł. = 1,4 i obj. at. = 13,7.

Linia dodatkowego ciśnienia, otarta się
o dolną granicę jego grupy, t. j. grupy
chlorowców, wytwarzając ciekawy pier-
wiastek jod (J) zbliżony już do metali,
x i dający z tego powodu z bratnim swo-
im chlorem (Cl) związek JCl_5 i
wbrew innym pierwiastkom tej rodzi-
ny zdradzający wyższe wartościowości #
(oprócz I, nadto III, V i VII). Wszędzie
bowiem, gdzie przy wzroście ciśnienia
następowało zbliżenie atomów, pociąg-
nęło się też ich tarcie o siebie i
tem samem ich ładunek elektryczny
od którego zależy tak zwane
powinowactwo. ~~Wartościowości~~
~~niż~~ W grupie tej, w miarę po-
suwania się ku wartościom głębszym
powinowactwo do H (+) słabnie a po-
winowactwo do O (−) rośnie, ponie-
waż jod w skutek owego nacisku do-
datkowego ciśnienia staje się już +,
pomimo że cała grupa jest wyraźnie
− (elektroujemna). W tym samym
kierunku zmniejsza się lotność
a rośnie współczynnik załamania.

Samo zaś poprzednie odwrócenie
w tym okresie, mianowicie w jego połowie,
+ na −, nastąpiło również w ~~skutek~~ zwiększ
zonego zderzenia przy wzroście (c), któ-
ry też stanowi przejście od elektro-
dodatnich (metali) do elektroujem-
nych (metaloidów), powstałych przy zmniejszeniu ciś-
Pod jednym znajdzie pomieszczenie nienia.
jeden z pierwiastków promieniotwór-
czych, którego w. a., dotychczas niewyz-
naczona, okaże się bliską 215.

III okres ~~...~~ metali zasadowych ~~metali~~ i promieniotwórczych

Po ustaniu skutków wspomnianego
zderzenia, nastąpiło najpierw zobo-
jętnienie (+ i − = 0) w grupie argonowców,
a następnie powrót +, charaktery-
stycznego dla metali. Przedtem jednak
ciśnienie jeszcze bardziej spadło i
w skutek tego już nie w dwójki (jak przy
chlorowcach) ale w trzech warstwach
i to głębszych powstały gazy, owe nie-
czynne, t.j. zero wartościowe gazy Ram-
say'a, Rayleigh'a i Traversa, ~~...~~, gęste, ciężkie i już
łatwiejsze do skroplenia ostatnie

dlatego, iż powstały w warstwach głębszych i nie były przystosowane ani do niższej temp. ani do niższego ciśnienia (argon, Ar, krypton, Kr, i ksenon, Xe), x w których tak samo jak u chlorowców, wraz z głębokością warstwy spada topliwość a również współczynnik załamania.

W następnej grupie ciśnienie jeszcze ~~od~~ trochę spada i wtedy powstają ~~pier~~ potasowce ciężkie, (ciężkie w stosunku do litu (Li) i sodu (Na) ale swoją drogą bardzo lekkie, i przy współdziałaniu wysokiej temp. osiągające rekord wielkości swych objętości atomowych. Są to pierwiastki o maksymalnej energii chem. z charakterem zasadowym, a cecha ta występuje łącznie z maksymalnym stosunkiem obj. at. do ciśn. właściwego.

Od tej chwili, ciśnienie już więcej nie spadało, lecz rosło prawidłowo; nie mogło więc już być mowy ani o powstawaniu gazów, ani nawet o takich wszystkich płynnych, jak rtęć (Hg) wśród

58

metali a ~~bromu~~ (Br) wśród metaloidów, które swój wszystkowy stan skupienia zawdzięczały wszystkowemu zmniejszeniu się ciśnienia.

Teraz natomiast zaczyna odgrywać większą rolę centrum wytwarzania, w którem, wskutek zagrzania, wszystkich skroplonych gazów, następuje znaczne powiększenie się ruchliwości. Do ciśnienia z góry dołącza się ciśnienie z dołu, wskutek czego formacya pierwiastków podrzędnej zaczyna się układać samej poziomości [topliwość w kierunku z góry na dół jest ~~lepsza~~ lepsza równie spada i] pierwowzoru, tam gdzie się **oba** ciśnienia zetną, mianowicie w warstwie 5) powstaje oryginalna ~~[illegible]~~ rodzina, ~~[illegible]~~ ~~rodzin~~ ~~ciał~~ pierwiastków (radioaktywnych) o ~~[illegible]~~ atomach wszystkowo ściśniętych, ale ściśniętych niezupełnie, które wskutek tego rozpadają się na pół atomy — **co** właśnie odsłania istotę ~~całej~~ radioaktywności.

Rozpadają się tem łatwiej i (tem) szybciej, im krócej znajdowały się pod owem podwójnem ciśnieniem, co dostatecz-

uprzytomnia moja ~~mi obejrzenie~~ Tablica. ~~układu genetycznego~~. Wogóle wszystkie, zaliczane z tej nadzwyczajnej grupy kwestye, nawet te które dotychczas nie próbowano wcale objaśniać, znajdują w układzie genetycznym ~~genetycznym~~ pewną podstawę do wyjaśnień przyczynowych. Jednocześnie też pozwala nam on wyliczać cyfry nieznane jeszcze własności pierwiastków i fo-rmacyę ich pochodzenie. Omówiłam te kwestye nieco obszerniej w broszurze „Układ genetyczny", i dlatego tutaj już ich powtarzać nie będę.

Typowy pierwiastek tej rodziny, rad (Ra) został wciągnięty do wapniowców, pod barem (Ba) na zasadzie objaśnionych już stosunków liczbowych:

Ca	40,09	
		47,53
Sr	87,62	
		49,75
Ba	137,37	
		89,13
Ra	226,50	

P. Curie podał dla Ra w.a. 226,45

Thorpe otrzymał w końcu dziesiątkowe liczby: 226,8 — 225,7 i 227,7. Runge i Precht 258. W każdym ostatniego mojego dzieła pani Curie przyjmuje wartość 226,45 ale w tablicach pisze 226,5. Tą liczbą zachowałem, chociaż z układu zaczytanego wypada jaśnie cokolwiek [prawdopodobniejszą jest] wyższa: 226,56.

Cięż. wł., obj. at. i ciep. wł. (radu) nie są znane. Z układu zaczytanego wypada cięż. wł. = 6.4, obj. a. 35,5 a ciep. wł. ca 0,02750, co przyszłe badania potwierdzą lub sprostują.

IV okres, żelazowców i platynowców lekkich.

Ponieważ ciśnienie w tym okresie ciągle rośnie, powstają pierwiastki, których wartościowe [o rosnącym cięż. właściwym] podobnie jak pod koniec okresu poprzedniego. Temp. wahań też rośnie, ale w małym stopniu i jest wogóle znacznie niższa. Ponieważ warstwa peryferyczna i ostatnia centralna, wobec ciągłego przyrostu zgęszczania, zanikają.

V okres srebra, miedzi i platynowców ciężkich

okresy ostatniej... ewolucyi

do jednej tylko (warstwy) (4), która streszcza w sobie całą twórczość wydawczą ówczesną. Przypuszczam, iż ze stosunków ciśnienia i temp. można by wykazać ~~się~~ matematycznie dlaczego się tak stało? Ponieważ warunki twórczości ujednostajniały się, sama twórczość słabnie. Powstają jedynie pierwiastki b. gęste, średnio ciężkie, mało się różniące od siebie, dające mało związków chemicznych i posiadające części b. trudne do wydzielenia, z powodu ciągle słabnącego powinowactwa ~~przy~~ obok wysokiej wartościowości. Wygląda to tak jakby decydujące o ~~niem~~ powinowactwie ~~niej~~ warunki elektryczne słabły wraz ze wzrostem ich ilości. Były silne, przy koncentracji na niską (lub ograniczoną) wartościowość — słabe przy ~~wytrawn~~ rozłożeniu jej na wiele stopni.

Pierwiastki tu należące osiągają najwyższe cięż. właściwe i ~~najniższe~~ ciepliki (średnio niskie) właściwe. Wreszcie platyna (Pt) kończy cykl znanej ewolucji.

jako przedstawicielka metali szlachet-
nych, t.j. takich które b. trudno dają tle-
nki i miękkie nietrwałe; wprost prze-
ciwnie do takich potasowców np. któ-
re dają miękki tlenek i bardzo trwały.
Różnica zaś tych kontrastów pochodzi
stąd, że potasowce mają (i wapniow-
ce) mają b. mały ciężar wł. a b. dużą, maksymalną,
objętość atomową — metale zaś szla-
chetne mają b. duży, maksymalny
ciężar właściwy a małą objętość ato-
mową. Otóż jedna ~~bezpośr~~ główna
przyczyna kontrastu jest ta, że pierw-
sze powstały przy małem ciśnieniu
i maksymalnej temp. a drugie
przy maksymalnem ciśnieniu a
~~p~~ a dość znacznie niższej temperaturze.
W ten sposób wyjaśniają się nawet
~~[illegible]~~ drobne różnice między sąsiedn-
imi pierwiastkami, co dotychczas było
wprost niemożliwem. Tosamo subtel-
niejszym i ciekawszym jest kontrast
między metalami szlachetnymi a
~~pierw~~ radioaktywnymi, które mniej
pod względem chemicznym bardziej się

62

63

zbliżone do (metali alkalicznych) ~~potasowców i wapniow-
ców~~. Różnica polega na tem, że
u metali szlachetnych związki są nie-
trwałe, ale same atomy pierwiastków
b. solidne. Wcale zaś nie radioak-
tywnych odwrotnie. Trudno sądzić
dokładnie zatem, ale na to zaś sam
się nakłada. Zasadniczo nie wolno
sądzić, (jak wskazują odnośne cyfry,
przy przetaniu ciał radioaktywnych)
i ciśnienie, choć wysokie, było mniej-
sze, i przedewszystkiem krótsze. Owszem
wyższa. Nie mogło więc być mowy o
wytworzeniu się atomów solidnych, t.j.
takich, w których pędzlowany stracił
już znaczną część swej siły żywej i
zbliżył się do siebie ~~i tem samem~~
~~trudniej, tych dopuszczają częściej~~
~~się pierwiastek do wyjścia między ich~~
~~atomy~~ na dobre. Zarazem też łat-
wo zrozumieć, że ponieważ (w metalach „szlachetnych") i całe a-
tomy są do siebie bardziej zbliżone, bardziej ścisłe,
więc ~~też~~ owa ~~maksymalna~~ (wielka, maksymalna) gęstość
tych pierwiastków utrudnia w wysokim
stopniu wejście między nie innych ato-
mów, ~~aż~~ ani skombinowanie się ich
atomów z niektórymi innymi atomami,

64

czyli to, co nazywamy *trwałym zasięgiem obciążonym.*

*

W całym układzie genetycznym, o ile tylko własności chemiczne ciał są znane, nie ma nic dowolnego. Pierwiastki układają się niejako same w 5 warstw o rosnącej w. a. a ponieważ i między temi warstwami różnice są stałe, stałemi cyframi określone — więc dowolność przedstawienia sprowadzona jest do minimum. Właściwie występuje ona tylko tam, gdzie jeszcze brak danych. A jeśli tu i owdzie zachodzą pozorne zboczenia od zasady, to tylko dlatego, że na samej w. atomowej polegać nie należy i że nie jest to martwy (teoretyczny) schemat, lecz rzeczywisty obraz życiowy, nieoczyszczonych zjawisk, jakie się odbywają we wszechświecie. Kto się z nim zżyje tak jak ja, ten będzie miał prawdziwą przyjemność — jeśli ma cierpliwość — sprawdzać wzory i doszukiwać się ukry- 12

tych zależności, odcyfrowywać z ~~nieco~~-
głity tej niewątpliwie wiarogodnej,
bo przez samą przyrodę spisanej Kro-
niki wielkiego dzieła ~~nie~~ nie-
organicznej ewolucyi!

Nie mniej jednak, że dane jakie
dziś w tablicy układu genetycznego
zebrać zdołałem — to dopiero kadry
dla następnych ulepszeń. Z każ-
dym nowo odkrytym pierwiastkiem,
i każdą nową cyfrą dotyczącą już
~~znanych~~, ~~pierwiastka~~ ale jeszcze
nieopracowanych, ~~pierwiastków~~,
będzie rosła jasność i wyrazistość
tej Kroniki, plastyczność tego obra-
zu. Może to jest miłość ojca dla dziec-
ka, ale przyznaję się, że ~~moje zaufanie~~
~~z układu jest tak silne~~ stwierdzo-
na ~~w nim~~ w układzie (zgodność wszystkich danych),
zrodziła we mnie takie ~~do niego~~ doń za-
ufanie, że poprostu nie chce mi się
wierzyć, żeby jakiekolwiek nowe
odkrycie mogło ~~go~~ obalić ~~zasadn~~ za-
sadniczą myśl ~~układu~~ jego, zamiast ją
tylko dopełnić i wzmocnić — albo

iżby wogóle możliwem było głębsze badanie jakiejkolwiek kwestyi z dziedziny filozofii fizyko-chemii, bez jego pomocy. Nagromadzone ~~ba~~ ~~pracownie~~ materyały obejmują znacznie więcej niż to co w tej chwili ogłoszono, stwarzając się i ile możności. Ale z ogłoszeniem ich będą nakaz na dalsze odkrycia, z których każde musi być bądź potwierdzeniem bądź zaprzeczeniem układu, niedopuszczającego dowolności i chyba dość jasnego w swej zasadzie.

Zarzuty jakie w ostatnich czasach zaczęły spotykać ~~inne~~ układy ~~często~~ periodyczne ~~wogóle~~, bądź odpadają przy ~~układzie~~ genetycznym, bądź okazują się wogóle ~~niedokładny~~ ~~mi w zasadzie~~ zbyt surowymi w zasadzie.

Tak np. Ramsay, ~~wykazując słusznie brak~~ ~~prawidłowości w odstępach mię~~ ~~dzy sąsiedniemi pierwiastkami~~ ~~przytacza np. pasty przyjęcy szeregi~~

mówi:
~~Li 7,03 Be 9,1 Bo 11,0 C 12~~
„Próby, odkrycia jakiejkolwiek ma-
tematycznej prawidłowości, w upo-
~~N 14,04 O 16 Fl 19 Ne 20~~
rządkowaniu wag atomowych, za-
wiodły.(1)"
I jako dowód przytacza dwa szeregi
wag atomowych pocz. od litu (Li),
raz jako „pierwszy peryod" we dłu-
ug Mendelejewa, drugi raz jako
pierwszą „grupę":
Li 7,03 Be 9,1 B 11 C 12 N 14,04 O 16 F 19 Ne 20
wszystkie te różnice nie są stałe
lecz wahają się między 1 i 3!
Ależ to jest przyrodniczo możli-
wem ażeby różnice były całkiem
stałe?... To jedno. A z drugiej strony taki
układ jest tylko arytmetycznem
zszeregowaniem – niczem więcej.
Według układu genetycznego ~~Ne~~ neon (Ne)
nie może następować po fluorze (F)
należy bowiem do drugiej warstwy a
nie do pierwszej. Jeśli zaś należące

(1) Sir William Ramsay, K.C.B. Einige Betracht. üeb. d. periodische Gesetz d. Elem. Leipzig, 1903, str. 6.

do drugiej wypiszemy pod temi, które należą do pierwszej, ~~warstwy~~ to różnice będą ~~równiej~~ prawie ~~większej~~ stałe:

między	Li i Na	16,00	Be Mg	15,24	B Al	16,10	C Si	16,30
	N P	16,99	O S	16,11	F Cl	16,46		

zaś neon należy wpisać do drugiej warstwy pod ~~argon~~ hel i wtedy będziemy mieli także:

między He i Ne 16,31.

Czyż można żądać większej zgodności w procesie przyrodniczym wszechświatowym, obejmującym najrozmaitsze kombinacye warunków?...

Drugi szereg przytoczony jako przykład nieprawidłowości przez Ramsaya wygląda tak:

Li 7,03 Na 23,05 K 39,15 Rb 85,4 Cs 133

~~różnice: 16,02 16,10 3×15.42 3×15.87~~

69

I mów (Ramsay) zaznacza, iż w tym wypadku ~~różnice wahają się między 15 a 42~~ nie ma prawidłowości. Naturalnie, że nie będzie prawidłowości, jeśli porównamy należące do różnych grup pierwiastki lekkie i pierwiastki ciężkie! Ale to wcale nie jest obowiązkowem. ~~[illegible]~~ Oddzieliwszy pierwiastki należące do różnych warstw ~~będą~~ i do różnych okresów będziemy mieli:

między	w. 1) Li / w. 2) Na	16,00, raz				
między	w. 2) Cl / w. 3) Br	44,45	Ar / Kr	43,02	K / Rb	44,30
wreszcie między	w. 3) Br / i 4) J	47,00	Kr / X	47,30	Rb / Cs	47,36

Czyż można żądać większej prawidłowości? Tem więcej, że w układzie periodycznym i ~~różnice się~~ zboczenia ~~ani~~ w różnicach nie są wadą, tylko wskazówką pewnej zmiany warunków przy oświetlaniu ~~wszystkich~~ danych

cyfrowych, a nie samej tylko w. a., zboczenia w różnicach tej ostatniej nawet w dziesiątkach, ~~jedno~~ nawet w set-nych częściach, mają swoje znaczenie ewolucyjne.* Przy niedokładności pomiarowej lub przy omyłkach drukarskich, łatwo się odwołać do fałszywych nut.

Tak było np. z ~~ciężarem~~ objętością atomową strontu (Sr). Wypisałem ją z tablic Wedekinda i Lewisa jako = 3,449. Z punktu widzenia dziejowej ewolucji nic nie przeszkadzało temu, żeby ob. a. Sr. nie miała być = 3,449. Tymczasem wpisawszy tę liczbę do ~~ut~~ tablicy układu genetycznego, widzę że Rb z lewej strony ma ob. a. 56,15 a iterb (Y) z prawej 23,42.* Przyjście oczywiście niemożliwe! Cały układ okresu trzeciego został naraz podany w wątpliwość!.. Tymczasem okazało się, że w tablicach Wedekinda i Lewisa

~~* Jeśli tylko pomiary są pewne i zmiany przekraczają granice niewątpliwych błędów obserwacyjnych.~~

mimo ostawionej ścisłości niemieckiej, była omyłka drukarska: przestawienie przecinka. Zamiast 3,449 – miało być 34,49, i wtedy naturalnie przejście jest normalne.

W innem jeszcze miejscu cytowanej broszury (s. 17) Ramsay stawia zarzut, że w układzie periodycznym typu Mendelejewa, odkryte przezeń gazy niczem nie budzą wspólności, ponieważ nie ma między ich wagami atomowemi żadnej prawidłowości: ~~To prawda, o ile chodzi o ...~~

He	Ne	Ar	Kr	Xe
3,95	19,92	39,92	81,76	128,0

różnice:	15,96	20,00	41,84	46,24

Rzeczywiście, nie ma w tym szeregu żadnej prawidłowości. Ale czyż koniecznie wszystkie te gazy, dlatego że zostały razem odkryte, mają ~~koniecznie~~ iść jeden za drugim?.. „Czytajcie to, mówi Ramsay, wykazu-

ją między obu tylko takie mniej
więcej zbliżenia liczbowe, jakie
i w innych grupach zauważyć mo-
żna."

Ale to twierdzenie jeszcze nie jest
ścisłem. W innych grupach wykazałem
~~krytam~~ zbliżenia znacznie pra-
widłowsze. A i w tej je znajdziemy,
tylko trzeba je wydzielić na
dwie: helowców lekkich ~~i ko-
bowców~~ które według wskazówek
układu ~~powstały~~ genetycznego wcześniej, i he-
lowców ciężkich, czyli argonowców, które według wszel-
kiego prawdopodobieństwa powsta-
ły później. I wtedy ~~będziemy mie-
li~~ otrzymamy stosunki liczbowe zgodne z inne-
mi rodzinami, ~~jakie~~ i które już powyżej
wykazałem. Wypada z nich, że
w tej samej kategorji ~~należy~~
~~mogą być~~ jeszcze odkryte 3 ~~grz~~ pierwiastki
nieczynne o w.a. około 60, 104 i 193.

Ale co do odstępów między pier-
wiastkami w ogóle, w liniach
poziomych, to znamy w obrębie

jednej warstwy, to i te prawidłowości jest dostateczny. Odstępy te wynoszą:

w w. 1) do 3 jednostek
" 2) " 4 "
" 3) " 5 "
" 4) " 7 "
" 5 " (8) "

Ostatnia cyfra jest wzięta w nawias, ponieważ odstępy nieznanej jeszcze doświadczalnie w. a. polonu, wyliczonej tylko prawdopodobnie z układu, jako = przybliżenie 216,20 (z wszystkich autorów podaje za Rutherfordem cyfrę niższą: 210,5)

W każdym razie widzimy, że <u>różnica rośnie wraz z głębokością warstwy</u>. A ponieważ głębokość warstwy oznacza zarazem przyrost temp. i ciśnienia, możemy więc stąd wyprowadzić wniosek, że <u>im wyższemi są temp. i ciś. tem też większą musi być różnica wag, aby mógł powstać nowy odrębny pierwiastek.</u>

Widzimy więc, że też same cyfry „1 do 3" w 1) wartości, które wydały się krańcowymi nieprawidłowościami Ramsay'owi, w zestawieniu z innemi, ułożonemi nie według kolumn Mendelejewa, ale według wartości układu geometrycznego, dają ~~pewną~~ prawidłowość z sensem racyonalnym.

~~Idźmy dalej~~: Czy jest rzeczą słuszną wymagać, żeby ta prawidłowość była jeszcze większą? Żeby np. odstępy między sąsiedniemi wagami pierwiastkami wynosiły ściśle 2 albo ściśle 1?.. Dla mnie, dopiero taki wypadek byłby czemś niesłychanem — byłby to po prostu cud, nie mający w sobie nic przyrodzonego! Bo pomyśl tylko zastanowić się, że jakiekolwiek prawo, mocą którego tworzyły się pierwiastki o złożonych w. a. było — widocznie jedno — (nie znamy go jeszcze bliżej) —

skoro różnice nie przenoszą kilku jednostek, to jednakże sama ewolucya musiała się odbywać na kolosalnej przestrzeni i przez szereg wieków. Czyż więc nie byłoby cudem, gdyby różne warunki, jakie ta ewolucya w przestrzeni i czasie spotykała, nie odbiły się niczem na jej skutkach?[2] Dziwić się zatem należy, że jednakże zachowała się pewna prawidłowość, że my już ją trzymamy w ręku! A jedno i drugie jest faktem. Trzeba było b. silnych wpływów, np. zderzenia owego hipotetycznego, ale b. prawdopodobnego z inną mgławicą, ~~albo ... nego~~ aby ~~[illegible]~~ prawidłowość wewnętrzna mgławicy macierzystej została cokolwiek zachwiana przez odstęp z jednej strony mniejszy z drugiej większy i przez małe odwrócenie porządku w przyroście wagi. A i bez ~~tego rodzaju katastrofy, czyż nie byłoby rzeczą dziwną, gdyby rozszczepiały się i zanik warstwy 2) w skutek rozrzedzenia się kobaltu (Co) niklu (Ni) ...~~

Zostawić!

przy jednoczesnem wyjednostajnieniu ciśnienia (8,8 – 8,7) nie
wywołało niczego innego niż zwykłe zbli-
żenia między w. a. tych pierwiastków
(różnica wynosi tylko 0,34)? Ujedno-
stajnienie ~~to~~ o którem mówimy dotyczyło ~~głównie~~ w. 2).
W okresie te pierwiastki powstawały
~~(1) już~~ (pierwszej już nie było), ale od-
było się ~~wogóle~~ i w 3), w. a. bowiem
~~[illegible]~~ rutenu (Ru) i rodu (Rh) są
także do siebie ~~[illegible]~~ więcej zbliżone:
~~wynoszą bowiem~~ 101,7 i 102,9 (różnica
= 1,2), ponieważ i tutaj ciśnienie
wyrównało się (12,0 i 12,1). Niechaj
tylko trzyma się ślepo samej w. a.
~~tak~~ jakgdyby ona spadła z nieba bez
żadnego związku z warunkami e-
wolucyi! Ze stopnia ciśnienia wy-
nikał ciężar właściwy; za tempera-
tury i ciśnienia, objętość atomowa.
Waga atomowa jest iloczynem z cięż.
wł. przez obj. at. – nie mogła więc być od
niej niezależną. A też i objętości atomo-
we były ~~wyr. ujednostajnione~~ ~~[illegible]~~ wyrównane, wyno-
siły bowiem w w. 2): 6,6 i 6,7
a w w. 3): 8,4 i 8,4. Skutek mógł być
tylko jeden: wytworzenie się pierwiastków

o b. zbliżonej wadze atomowej.

Idźmy dalej.

~~Dziwnem~~ Ostatecznie, stąd są oczywiste przyczyny, dla których różnice wag między pierwiastkami sąsiedniemi, w linii poziomej, to znaczy w jednej warstwie, były małe, skoro nie przenosiły kilku jednostek. Ni i Co powstały w tej samej warstwie, chociaż należą do jednej rodziny żelazowców, ponieważ działo się to w okresie czwartym, kiedy z przyczyn których tu nie mogę objaśniać bez tablicy, następuje stopniowa przemiana formacyj rodzinowych pionowych (w różnych warstwach) na poziome (w tej samej warstwie). Ale poprzednio, mianowicie w okresie drugim wyłącznie, a w trzecim przeważnie, rodziny składały się ~~stale~~ z pierwiastków, należących stale do różnych warstw.

Otóż, dziwnem, albo raczej pouczającem jest nie to, że pierwiastki sąsiednie wagą, ~~ale~~ należące do różnych rodzin różniły się o kilka jednostek, lecz

raczej to, że w obrębie jednej rodziny
a nawet tam gdzie podobieństwa były zna-
cznie większe — różnice wag były
stale również znacznie większe!
Już to jedno powinno było chemikom
otworzyć oczy na fakt, że nie można
uważać pierwiastków wiązać wyłą-
cznie z w.a., ~~czyniąc je osobną~~ czyniąc z niej
alfę i omegę wszelkiej prawidłowości
i nawiązujące następnie, jak to czynią
Ramsay, Rydberg i Nernst i inni, ~~[illegible]~~
że ta prawidłowość nie jest jednak doskona-
łą! Waga jest wprawdzie rzeczą waż-
ną i znamienną — ale nie jest wszyst-
kiem.

Skoro jednak słyszę wypowiadane
do niej pretensye o to, że nie daje
odstępów prawidłowych, muszę sta-
nąć w jej obronie:

Jeśli odstępy między w.a. różnych
pierwiastków, należących ~~do każdej~~ do
~~drugiej~~ jednej rodziny zsumujemy, a potem
podzielimy przez liczbę ~~wypad~~ pierwiastków, to
otrzymamy jako średnią różnicę
między warstwami: ~~[illegible]~~

między w. 1) a 2) = 16,1
" w. 2) a 3) = 42,2
" w. 3) a 4) = 47,3
" w. 4) a 5) = 89,6.

czyli że, ażeby wytworzyć pierwiastek, jest nie tylko w ogóle nowy, t.j. różny, ale <u>różny i podobny zarazem</u>, różnice muszą być znacznie większe, aniżeli wtedy gdy chodzi tylko o wytworzenie pierwiastka nowego, t.j. w ogóle różnego od innych.

To jedno.

Powtóre, te różnice muszą być tem większe, im głębsza jest warstwa; a jeśli mamy pozostać poza obrębem układu genetycznego i jego warstw: różnice muszą być tem większe im większą jest waga atomowa. Ale pospieszam dodać, że tablic wymykanie się od układu genetycznego na nic się nie zda, bo ile razy się od niego odstąpi, tyle razy wpadnie się w wo-

we nieprawidłowości na które autoro-
wie natrafiają i okaże się bowiem że
pierwiastki należące do jednej rodziny
(jeśli pomyślimy o warstwach)
mogą mieć różnice b. małe, np.
żelazo (Fe) i nikiel (Ni) tylko
2,78 – albo mangan (Mn) i Fe, tyl-
ko 0,92, przy których, możnaby mniema-
jąc, wyrównanie warunków ewo-
lucyi było tak znaczne, że nie
tylko ciężary at. między sobą i obj.
atomowe między sobą, ale nawet jed-
ne i drugie dają cyfry prawie rów-
ne (7,3 – 7,8; 7,3 – 7,1). Przypuśćmy
się tedy z układem geometrycznym i nie
odpychajmy wskazówek, jakie daje;
a w takim razie będziemy ~~mogli~~ mogli
powiedzieć:

Pierwiastki najbardziej do siebie
zbliżone, należące do jednej rodziny
ale powstałe w różnych warstwach wyga-
niej, muszą się różnić wagą atomo-
wą znacznie niższą, aniżeli pierwiast-
ki zbliżone, należące do jednej ro-